

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| <b>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :</b><br><b>C03C 3/087</b>   | <b>A1</b> | <b>(11) Numéro de publication internationale:</b> <b>WO 99/01391</b><br><b>(43) Date de publication internationale:</b> 14 janvier 1999 (14.01.99)  |
| <b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/FR98/01406<br><b>(22) Date de dépôt international:</b> 1er juillet 1998 (01.07.98)<br><br><b>(30) Données relatives à la priorité:</b><br>97/08261 1er juillet 1997 (01.07.97) FR<br><br><b>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US):</b><br>SAINT-GOBAIN VITRAGE [FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).<br><br><b>(72) Inventeurs; et</b><br><b>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement):</b> LEMAILLE, Maurice [FR/FR]; 56, avenue du Général Leclerc, F-78230 Le Pecq (FR). BROWN-BRULANT, David [FR/FR]; 8 bis, boulevard Bretonnière, F-21200 Beaune (FR). CUERTAS, Ramon, Rodriguez [ES/ES]; Cabrunana, 3, E-33400 Aviles (ES).<br><br><b>(74) Mandataires:</b> LECAM, Stéphane etc.; Saint-Gobain Recherche, 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR). |           | <b>(81) Etats désignés:</b> BR, CN, JP, KR, MX, PL, TR, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).<br><br><b>Publiée</b><br><i>Avec rapport de recherche internationale.</i> |
| <b>(54) Title:</b> SODA-LIME GLASS COMPOSITION<br><b>(54) Titre:</b> COMPOSITION DE VERRE DE TYPE SILICO-SODO-CALCIQUE<br><br><b>(57) Abstract</b><br><p>The invention concerns a soda-lime glass composition designed to be transformed into flat glass by float glass process, said content in alkaline oxides being between 9 and 13.3 %.</p> <b>(57) Abrégé</b><br><p>L'invention a pour but une composition de verre de type silico-sodo-calci que destinée à être transformée en verre plat selon le procédé float, ladite teneur en oxydes alcalins étant comprise entre 9 et 13,3 %.</p>  |           |   |

### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

|    |                           |    |   |    |  |    |                       |
|----|---------------------------|----|---|----|--|----|-----------------------|
| AL | Albanie                   | ES | Espagne                                       | LS | Lesotho                                  | SI | Slovénie              |
| AM | Arménie                   | FI | Finlande                                      | LT | Lituanie                                 | SK | Slovaquie             |
| AT | Autriche                  | FR | France  | LU | Luxembourg                               | SN | Sénégal               |
| AU | Australie                 | GA | Gabon   | LV | Lettonie                                 | SZ | Swaziland             |
| AZ | Azerbaïdjan               | GB | Royaume-Uni                                   | MC | Monaco                                   | TD | Tchad                 |
| BA | Bosnie-Herzégovine        | GE | Géorgie                                       | MD | République de Moldova                    | TG | Togo                  |
| BB | Barbade                   | GH | Ghana   | MG | Madagascar                               | TJ | Tadjikistan           |
| BE | Belgique                  | GN | Guinée  | MK | Ex-République yougoslave<br>de Macédoine | TM | Turkménistan          |
| BF | Burkina Faso              | GR | Grèce   | ML | Mali                                     | TR | Turquie               |
| BG | Bulgarie                  | HU | Hongrie                                       | MN | Mongolie                                 | TT | Trinité-et-Tobago     |
| BJ | Bénin                     | IE | Irlande                                       | MR | Mauritanie                               | UA | Ukraine               |
| BR | Brésil                    | IL | Israël  | MW | Malawi                                   | UG | Ouganda               |
| BY | Bélarus                   | IS | Islande                                       | MX | Mexique                                  | US | Etats-Unis d'Amérique |
| CA | Canada                    | IT | Italie  | NE | Niger                                    | UZ | Ouzbékistan           |
| CF | République centrafricaine | JP | Japon   | NL | Pays-Bas                                 | VN | Viet Nam              |
| CG | Congo                     | KE | Kenya   | NO | Norvège                                  | YU | Yougoslavie           |
| CH | Suisse                    | KG | Kirghizistan                                  | NZ | Nouvelle-Zélande                         | ZW | Zimbabwe              |
| CI | Côte d'Ivoire             | KP | République populaire<br>démocratique de Corée | PL | Pologne                                  |    |                       |
| CM | Cameroun                  | KR | République de Corée                           | PT | Portugal                                 |    |                       |
| CN | Chine                     | KZ | Kazakstan                                     | RO | Roumanie                                 |    |                       |
| CU | Cuba                      | LC | Sainte-Lucie                                  | RU | Fédération de Russie                     |    |                       |
| CZ | République tchèque        | LI | Liechtenstein                                 | SD | Soudan                                   |    |                       |
| DE | Allemagne                 | LK | Sri Lanka                                     | SE | Suède                                    |    |                       |
| DK | Danemark                  | LR | Libéria                                       | SG | Singapour                                |    |                       |
| EE | Estonie                   |    |   |    |  |    |                       |

## COMPOSITION DE VERRE DE TYPE SILICO-SODO-CALCIQUE

L'invention concerne de nouvelles compositions de verre de type silico-sodo-calcique. Ce type de compositions de verre est couramment utilisé dans l'industrie du "verre plat", c'est à dire l'industrie verrière fournissant des vitrages pour les industries telles que celles du bâtiment et de l'automobile.

Les techniques usuelles de fabrication de vitrages pour ces industries consistent tout d'abord à fondre des matières premières, qui permettront d'obtenir la composition de verre souhaitée, puis à former un ruban de verre sur un bain de métal en fusion selon le procédé "float".

La demande actuelle conduit l'industrie du verre plat à diminuer les coûts de production. Outre les dépenses énergétiques, une part importante du prix de revient du verre est lié aux matières premières.

Tout particulièrement pour les usines situées en Europe et sur le continent Américain, le coût des oxydes alcalins et notamment l'oxyde de sodium  $\text{Na}_2\text{O}$  peut compter pour 60 à 80 % du prix de la composition. La teneur en oxydes alcalins des compositions les plus classiques est supérieure à 13,5 % et le plus souvent supérieure à 14 %. Les oxydes alcalins ont plus particulièrement pour fonction d'aider à la fusion de la composition et de diminuer la viscosité aux températures élevées. Diminuer les teneurs des oxydes alcalins en conservant des conditions de fabrication, notamment de fusion et d'affinage, classiques sans risque de dévitrification notamment lors du formage du ruban de verre semble donc difficile sans changer les conditions de fusion ou de travail du verre.

Les inventeurs se sont pourtant donnés pour mission la réalisation de nouvelles compositions de verre de type silico-sodo-calcique plus économiques

- 2 -

pouvant être fondues puis transformées en ruban de verre, sans modification de l'installation usuelle ni de leurs conditions d'utilisation.

Ce but est atteint selon l'inventeur par une composition de verre de type silico-sodo-calciq ue destinée à être transformée en verre plat selon le procédé float, dont la teneur en oxydes alcalins exprimée en pourcentage pondéraux, est comprise entre 9 et 13,3 %.

Les inventeurs ont ainsi pu vaincre un préjugé technique qui consistait à penser qu'une baisse de la teneur en alcalins conduirait d'une part à une fusion impossible et d'autre part, conduirait à une dévitrification lors du formage selon le procédé float. En effet, il apparaît que les compositions selon l'invention qui présentent une économie du point de vue coût des matières premières, peuvent être fondues puis formées selon le procédé "float". La diminution de la teneur en oxydes alcalins conduit inévitablement à une augmentation de la viscosité aux hautes températures mais il s'est avéré que la fusion pouvait encore être obtenue sans coût énergétique complémentaire. Par ailleurs, les inventeurs ont également mis en évidence que les temps d'affinage habituellement utilisés pouvaient être diminués; une telle diminution peut soit diminuer encore les coûts de production, soit compenser une éventuelle demande d'énergie plus importante pour la fusion.

Selon une réalisation préférée de l'invention, la teneur en oxydes alcalins est supérieure à 12,50 % et de préférence encore supérieure à 13 %. De telles teneurs en alcalins améliorent notamment la pérennité des réfractaires. De plus, elles simplifient les contraintes de surveillance du four et de l'outil de formage, la fusion et l'affinage étant facilités et les risques de dévitrification diminuant.

Les oxydes alcalins présents dans les compositions sont essentiellement  $\text{Na}_2\text{O}$  et  $\text{K}_2\text{O}$ . L'oxyde  $\text{K}_2\text{O}$  est quant à lui avantageusement présent sous forme d'impureté.

Selon cette réalisation avantageuse de l'invention la teneur en  $\text{Na}_2\text{O}$  est ainsi, comprise entre 7 et 13,3 % et de préférence, elle est supérieure à 11,1 % et de préférence encore supérieure à 12,5 %.

Dans une variante préférée de l'invention, la somme des teneurs des oxydes  $\text{CaO}$  et  $\text{MgO}$  est inférieure à 13 %. Selon cette variante, la somme des teneurs des oxydes  $\text{CaO}$  et  $\text{MgO}$  est inférieure à celles des compositions habituellement fondues pour réaliser du verre plat sur float. Cette diminution de la teneur de ces oxydes peut

- 3 -

contribuer à la diminution du risque de dévitrification par un abaissement de la température de dévitrification.

Par ailleurs, une diminution du teneur de ces oxydes permet de diminuer la densité du verre fabriqué. Cette conséquence peut également contribuer à une diminution des coûts de production du verre plat. En effet, le marché du verre plat fixe un prix au mètre carré de verre et non en fonction de son poids ; une diminution de la densité du verre conduit donc systématiquement à un rendement économique plus important.

D'autre part, une baisse de la densité et donc un allègement surfacique peut intéresser l'industrie automobile qui vise de plus en plus à réduire le poids des véhicules notamment pour ceux propulsés à partir d'énergie électrique.

De préférence, la composition de verre possède un strain point (température pour laquelle la viscosité  $\eta$  est telle que  $\log \eta = 14,6$ ) compris entre 540 et 550°C et de préférence encore entre 547 et 548°C. Ces valeurs, permettent notamment de conserver des conditions habituelles de traitement du verre plat par exemple pour réaliser un bombage, une trempe...

De préférence encore, selon l'invention, la différence entre la température correspondant à une viscosité telle que  $\log \eta = 3,5$  et la température de liquidus est supérieure à 50°C. Selon ce critère, il est possible de former un verre plat selon la technique float avec des risques très limités de dévitrification et des conditions de travail confortables en ce qui concerne le palier de travail.

Il s'est avéré pendant les essais que ce palier de travail pouvait être encore plus important. Un palier aussi important peut encore conduire à des économies plus ou moins directement ; en effet, il est soit possible de diminuer la température du verre au moment de la coulée sur le bain d'étain, ce qui peut conduire à des économies d'énergie, soit possible d'augmenter la tirée, c'est à dire la quantité de verre plat produite par unité de temps, et donc d'améliorer le rendement.

Selon une variante préférée de l'invention, la matrice de la composition de verre comprend les constituants ci-après dans les proportions pondérales suivantes :

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 72 - 74,3 %   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0 - 1,6 %     |
| Na <sub>2</sub> O              | 11,1 - 13,3 % |

- 4 -

|           |             |
|-----------|-------------|
| $K_2O$    | 0 - 1,5 %   |
| $CaO$     | 7,5 - 10 %  |
| $MgO$     | 3,5 - 4,5 % |
| $Fe_2O_3$ | 0,1 - 1 %   |

Les compositions ainsi définies selon l'invention mettent en évidence, par rapport aux compositions habituellement fondues et transformées en verre plat selon le procédé float, une baisse des teneurs en oxyde  $Na_2O$  qui conduit à une économie du point de vue des coûts de matières premières. Par ailleurs, les teneurs des oxydes alcalino-terreux, et plus particulièrement la teneur en  $CaO$  sont diminuées, notamment pour limiter les risques de dévitrification et diminuer la densité du verre. Cette dernière caractéristique, diminution de la densité du verre, est renforcée du fait que les diminutions des teneurs d'oxydes qui viennent d'être évoquées sont compensées par une augmentation de la teneur en silice toujours en comparaison des compositions habituellement fondues pour former du verre plat selon le procédé float.

Concernant l'alumine  $Al_2O_3$ , sa teneur peut atteindre 1,6 % du fait de la teneur de certains sables utilisés comme matières premières. Cette teneur en  $Al_2O_3$  est toutefois avantageusement inférieure à 1 % et de préférence encore inférieure à 0,6 %. L'alumine est toutefois avantageusement présente avec une teneur d'au moins 0,2 % notamment pour son rôle de stabilisant.

La teneur en oxyde  $K_2O$  peut atteindre 1,5 %, celui-ci pouvant également être apporté par certains sables utilisés comme matière première. La teneur en potasse est toutefois avantageusement inférieure à 0,5 % et de préférence inférieure à 0,2 %.

La composition de verre selon l'invention peut comprendre d'autres constituants, notamment tous les constituants connus de l'homme du métier pour la réalisation de verres colorés.

Une composition de verre, non colorée, tout particulièrement intéressante est telle que sa matrice comprend les constituants ci-après dans les proportions pondérales suivantes :

|           |        |
|-----------|--------|
| $SiO_2$   | 73,6 % |
| $Al_2O_3$ | 0,6 %  |
| $Na_2O$   | 13,1 % |



- 5 -

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| K <sub>2</sub> O               | 0,2 % |
| CaO                            | 8,4 % |
| MgO                            | 3,6 % |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,1 % |
| Autres oxydes                  | 0,4 % |

D'autres détails et caractéristiques avantageux de l'invention ressortiront de la comparaison faite entre une composition utilisée habituellement pour former du verre plat selon le procédé float et une composition selon l'invention.

Les deux compositions comparées sont les suivantes : (les teneurs sont exprimées en pourcentages pondéraux).

|                                | A                             | B                      |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                                | Composition selon l'invention | Composition antérieure |
| SiO <sub>2</sub>               | 73,6 %                        | 71,5 %                 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,6 %                         | 0,6 %                  |
| Na <sub>2</sub> O              | 13,1 %                        | 13,7 %                 |
| K <sub>2</sub> O               | 0,2 %                         | 0,2 %                  |
| CaO                            | 8,4 %                         | 9,65 %                 |
| MgO                            | 3,6 %                         | 3,9 %                  |
| Autres oxydes                  | 0,5 %                         | 0,45 %                 |

Tout d'abord, pour comparer la possibilité de fondre la composition A selon l'invention par rapport à la fusion de la composition B, ont été réalisés des tests de fusibilité. Pour réaliser ces tests, les verres sont élaborés en four à flammes Sheffield (brûleur propane, [O<sub>2</sub>] = 1,4 - 1,7 %) dans des pots en platine placés sur la périphérie d'une sole circulaire en rotation. On réalise une série de fusions individuelles de 200 g de verre avec quatre pots dans le four et avec les ouvreaux ouverts de façon constante. La température a été réglée à 1470°C. Les deux enfournements de chaque fusion sont espacés de 20 minutes et on coule la totalité des 200 g de verre 15 minutes après le deuxième enfournement en une plaque d'environ 1 cm d'épaisseur. Après la recuisson à 550°C et sur la base d'une inspection visuelle sur binoculaire (réalisé sur un certain nombres de surfaces de 1 cm<sup>2</sup> délimitées sur chaque plaque), on arrive pour chaque plaque à une densité moyenne d'infondus convertis alors en infondus au kilo.

- 6 -

La disparition des infondus étant peu linéaire nous comparons le logarithme du nombre d'infondus.

Les résultats des mesures sont exprimés ci-après :

- Composition A : 4,69
- Composition B : 4,62

Ces résultats montrent une fusibilité de la composition A peu différente de celle de la composition B. Ces résultats ont été vérifiés lors d'une fusion dans un four en conditions industrielles qui a permis de réaliser selon des conditions habituelles de fonctionnement un ruban de verre selon le procédé float.

Les caractéristiques de ces verres ont également été mesurées et sont reproduites ci-après :

|                    | A    | B    |
|--------------------|------|------|
| T log $\eta$ = 2   | 1470 | 1430 |
| T log $\eta$ = 3,5 | 1130 | 1100 |
| T liq              | 1020 | 1030 |
| Densité            | 2,48 | 2,51 |

T log  $\eta$  = 2 et T log  $\eta$  = 3,5 sont respectivement les températures correspondant aux viscosités  $\eta$  telles que log  $\eta$  = 2 et log  $\eta$  = 3,5. T liq est la température de liquidus.

Ces résultats montrent tout d'abord que la composition selon l'invention peut présenter une fusion un peu plus délicate que celle de la composition B.

Toutefois, comme il a été dit précédemment les inventeurs ont mis en évidence que le temps d'affinage pouvait être réduit, ce qui autorise une fusion et un affinage des compositions selon l'invention dans les conditions habituelles de fusion.

Les températures de liquidus, T liq, et T log  $\eta$  = 3,5 mettent en évidence la possibilité de former un ruban de verre selon le procédé float. Il s'avère même, contrairement à ce qui pouvait être attendu, que la plage de travail pour le formage du verre est supérieure à celle des compositions antérieures. Les compositions selon l'invention autorisent donc une fusion et un formage du verre selon le procédé float avec un coût des matières premières nettement diminuées.

- 7 -

Par ailleurs, la densité du verre formé à partir de ces compositions est inférieure à celle des compositions antérieures, ce qui conduit également à une économie non négligeable. En effet, si la variation de densité qui apparaît entre les compositions A et B semble peu importante, il faut noter que cette variation intervient directement sur le coût du produit fini.

## REVENDEICATIONS

1. Composition de verre d type silico-sodo-calcique destinée à être transformée en verre plat selon le procédé float, **caractérisé en ce que** la teneur en oxydes alcalins est comprise entre 9 et 13,3 %.

2. Composition de verre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la teneur en oxydes alcalins est supérieure à 12,5 % et de préférence supérieure à 13 %.

3. Composition de verre selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce que** la teneur en  $\text{Na}_2\text{O}$  est comprise entre 7 et 13,3 %.

4. Composition de verre selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la teneur en  $\text{Na}_2\text{O}$  est supérieure à 11,1 % et de préférence supérieure à 12,5 %.

5. Composition de verre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la somme des teneurs des oxydes  $\text{CaO}$  et  $\text{MgO}$  est inférieure à 13,5 %.

6. Composition de verre selon l'une des revendications précédentes **caractérisée en ce que** le strain point est compris entre 540 et 550°C et de préférence entre 547 et 548°C.

7. Composition de verre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la différence entre la température correspondant à une viscosité telle que  $\text{Log } \eta = 3,5$  et la température de liquidus est supérieure à 50°C.

8. Composition de verre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la matrice comprend les constituants ci-après dans les proportions pondérables suivantes :

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| $\text{SiO}_2$          | 72 - 74,3 %   |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 0 - 1,6 %     |
| $\text{Na}_2\text{O}$   | 11,1 - 13,3 % |
| $\text{K}_2\text{O}$    | 0 - 1,5 %     |
| $\text{CaO}$            | 7,5 - 10 %    |
| $\text{MgO}$            | 3,5 - 4,5 %   |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | 0,1 - 1 %     |

- 9 -

9. Composition de verre selon la revendication 8, *caractérisée en ce que* la matrice comprend les constituants ci-après dans les proportions pondérales suivantes :

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| SiO <sub>2</sub>               | 73,6 % |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,6 %  |
| Na <sub>2</sub> O              | 13,1 % |
| K <sub>2</sub> O               | 0,2 %  |
| CaO                            | 8,4 %  |
| MgO                            | 3,6 %  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,1 %  |
| Autres oxydes                  | 0,4 %  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No  
PCT/FR 98/01406

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 C03C3/087

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 C03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages         | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | EP 0 320 232 A (PILKINGTON PLC)<br>14 June 1989<br>see page 7, line 6 - line 12; example 4 | 1-9                   |
| X          | EP 0 507 985 A (FLACHGLAS AG)<br>14 October 1992<br>see example 1                          | 1-7                   |
| A          | EP 0 488 110 A (CENTRAL GLASS COMPANY)<br>3 June 1992<br>see claim 1; example 3            | 1-9                   |
| A          | GB 2 200 627 A (NIPPON SHEET GLASS CO)<br>10 August 1988<br>see claim 3; table 3           | 1-9                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 1998

Date of mailing of the international search report

28/10/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Reedijk, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

national Application No

PCT/FR 98/01406

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 320232                                 | A | 14-06-1989          | AT 106369 T                | 15-06-1994          |
|   |   |                     | DE 3889878 D               | 07-07-1994          |
|   |   |                     | JP 1230449 A               | 13-09-1989          |
|   |   |                     | US 5004706 A               | 02-04-1991          |
| EP 507985                                 | A | 14-10-1992          | DE 4111702 C               | 08-10-1992          |
|   |   |                     | AT 114144 T                | 15-12-1994          |
|   |   |                     | AU 657746 B                | 23-03-1995          |
|   |   |                     | AU 1474392 A               | 15-10-1992          |
|   |   |                     | CA 2064274 A,C             | 11-10-1992          |
|   |   |                     | DE 59103542 D              | 22-12-1994          |
|   |   |                     | ES 2068443 T               | 16-04-1995          |
| EP 488110                                 | A | 03-06-1992          | US 5346768 A               | 13-09-1994          |
|   |   |                     | JP 2513944 B               | 10-07-1996          |
|   |   |                     | JP 5078147 A               | 30-03-1993          |
|   |   |                     | JP 2513945 B               | 10-07-1996          |
|   |   |                     | JP 6316434 A               | 15-11-1994          |
|   |   |                     | JP 4193738 A               | 13-07-1992          |
|   |   |                     | JP 6102557 B               | 14-12-1994          |
|   |   |                     | JP 1957351 C               | 10-08-1995          |
|   |   |                     | JP 4224133 A               | 13-08-1992          |
|   |   |                     | JP 6094377 B               | 24-11-1994          |
|   |   |                     | DE 69120509 D              | 01-08-1996          |
|   |   |                     | DE 69120509 T              | 31-10-1996          |
|   |   |                     | US 5362689 A               | 08-11-1994          |
| GB 2200627                                | A | 10-08-1988          | JP 2066177 C               | 24-06-1996          |
|   |   |                     | JP 7108797 B               | 22-11-1995          |
|   |   |                     | JP 63190744 A              | 08-08-1988          |
|   |   |                     | JP 2060463 C               | 10-06-1996          |
|   |   |                     | JP 7102981 B               | 08-11-1995          |
|   |   |                     | JP 63195146 A              | 12-08-1988          |
|   |   |                     | JP 1083539 A               | 29-03-1989          |
|   |   |                     | JP 1966865 C               | 18-09-1995          |
|   |   |                     | JP 6104580 B               | 21-12-1994          |
|   |   |                     | JP 1083540 A               | 29-03-1989          |
|   |   |                     | JP 1966866 C               | 18-09-1995          |
|   |   |                     | JP 6104581 B               | 21-12-1994          |
|   |   |                     | DE 3803191 A               | 11-08-1988          |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

national Application No

PCT/FR 98/01406

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| GB 2200627 A                              |                     | DE 3844882 C               | 25-09-1997          |
|   |                     | DE 3844883 C               | 12-02-1998          |
|   |                     | FR 2610317 A               | 05-08-1988          |
|   |                     | GB 2236316 A,B             | 03-04-1991          |
|   |                     | GB 2236317 A,B             | 03-04-1991          |
|   |                     | US 4897371 A               | 30-01-1990          |
|   |                     | US 5057134 A               | 15-10-1991          |
| <hr/>                                     |                     |                            |                     |



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

ande internationale No  
PCT/FR 98/01406

| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>CIB 6 C03C3/087  |  |  |
|---|--|--|
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB   |  |  |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>CIB 6 C03C   |  |  |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche   |  |  |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)   |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>   |  |  |
| Catégorie *   | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents       | no. des revendications visées  |
| X   | EP 0 320 232 A (PILKINGTON PLC)<br>14 juin 1989<br>voir page 7, ligne 6 - ligne 12; exemple 4<br>--- | 1-9  |
| X   | EP 0 507 985 A (FLACHGLAS AG)<br>14 octobre 1992<br>voir exemple 1<br>---                            | 1-7  |
| A   | EP 0 488 110 A (CENTRAL GLASS COMPANY)<br>3 juin 1992<br>voir revendication 1; exemple 3<br>---      | 1-9  |
| A   | GB 2 200 627 A (NIPPON SHEET GLASS CO)<br>10 août 1988<br>voir revendication 3; tableau 3<br>-----   | 1-9  |
| <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe  |  |  |
| * Catégories spéciales de documents cités:  |  |  |
| "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent<br>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date<br>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)<br>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens<br>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée<br>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention<br>"X" document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément<br>"Y" document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier<br>"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets |  |  |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée<br><br>21 octobre 1998  |  | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br>28/10/1998 |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |  | Fonctionnaire autorisé<br><br>Reedijk, A   |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

ande Internationale No

PCT/FR 98/01406

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| EP 320232 A                                     | 14-06-1989             | AT 106369 T                             | 15-06-1994             |
|   |                        | DE 3889878 D                            | 07-07-1994             |
|   |                        | JP 1230449 A                            | 13-09-1989             |
|   |                        | US 5004706 A                            | 02-04-1991             |
| EP 507985 A                                     | 14-10-1992             | DE 4111702 C                            | 08-10-1992             |
|   |                        | AT 114144 T                             | 15-12-1994             |
|   |                        | AU 657746 B                             | 23-03-1995             |
|   |                        | AU 1474392 A                            | 15-10-1992             |
|   |                        | CA 2064274 A,C                          | 11-10-1992             |
|   |                        | DE 59103542 D                           | 22-12-1994             |
|   |                        | ES 2068443 T                            | 16-04-1995             |
| EP 488110 A                                     | 03-06-1992             | US 5346768 A                            | 13-09-1994             |
|   |                        | JP 2513944 B                            | 10-07-1996             |
|   |                        | JP 5078147 A                            | 30-03-1993             |
|   |                        | JP 2513945 B                            | 10-07-1996             |
|   |                        | JP 6316434 A                            | 15-11-1994             |
|   |                        | JP 4193738 A                            | 13-07-1992             |
|   |                        | JP 6102557 B                            | 14-12-1994             |
|   |                        | JP 1957351 C                            | 10-08-1995             |
|   |                        | JP 4224133 A                            | 13-08-1992             |
|   |                        | JP 6094377 B                            | 24-11-1994             |
|   |                        | DE 69120509 D                           | 01-08-1996             |
|   |                        | DE 69120509 T                           | 31-10-1996             |
| GB 2200627 A                                    | 10-08-1988             | US 5362689 A                            | 08-11-1994             |
|   |                        | JP 2066177 C                            | 24-06-1996             |
|   |                        | JP 7108797 B                            | 22-11-1995             |
|   |                        | JP 63190744 A                           | 08-08-1988             |
|   |                        | JP 2060463 C                            | 10-06-1996             |
|   |                        | JP 7102981 B                            | 08-11-1995             |
|   |                        | JP 63195146 A                           | 12-08-1988             |
|   |                        | JP 1083539 A                            | 29-03-1989             |
|   |                        | JP 1966865 C                            | 18-09-1995             |
|   |                        | JP 6104580 B                            | 21-12-1994             |
|   |                        | JP 1083540 A                            | 29-03-1989             |
|   |                        | JP 1966866 C                            | 18-09-1995             |
|   |                        | JP 6104581 B                            | 21-12-1994             |
|   |                        | DE 3803191 A                            | 11-08-1988             |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

ande internationale No

PCT/FR 98/01406

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| GB 2200627 A                                    |                        | DE 3844882 C                            | 25-09-1997             |
|   |                        | DE 3844883 C                            | 12-02-1998             |
|   |                        | FR 2610317 A                            | 05-08-1988             |
|   |                        | GB 2236316 A,B                          | 03-04-1991             |
|   |                        | GB 2236317 A,B                          | 03-04-1991             |
|   |                        | US 4897371 A                            | 30-01-1990             |
|   |                        | US 5057134 A                            | 15-10-1991             |
| <hr/>   |                        |   |                        |

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**  
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**